



Universidad
Norbert Wiener

Powered by **Arizona State University**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA
MÉDICA EN LABORATORIO CLÍNICO Y ANATOMÍA
PATOLÓGICA**

Trabajo Académico

Hemograma automatizado versus lámina periférica en alteraciones
hematológicas de pacientes con diabetes mellitus tipo II, Centro Materno
Infantil Buenos Aires de Villa, Lima 2024

**Para optar el Título de
Especialista en Hematología**

Presentado por:

Autora: Arnao Martinez, Miriam Alejandrina


Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2808-2573>

Asesor: Mg. Huamán Cárdenas, Víctor Raúl

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6371-4559>

Lima – Perú

2024

 Universidad Norbert Wiener	DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN		
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	VERSIÓN: 01 REVISIÓN: 01	FECHA: 08/11/2022

Yo, MIRIAM ALEJANDRINA ARNAO MARTINEZ egresado de la Facultad de Ciencias de Salud y Escuela Académica Profesional de Tecnología Médica en Laboratorio Clínico y Anatomía Patología / Escuela de Posgrado de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo académico “HEMOGRAMA AUTOMATIZADO VERSUS LÁMINA PERIFÉRICA EN ALTERACIONES HEMATOLOGICAS DE PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO II, CENTRO MATERNO INFANTIL BUENOS AIRES DE VILLA, LIMA 2024.” Asesorado por el docente: Mg. HUAMÁN CÁRDENAS, VICTOR RAÚL DNI 70092305 ORCID : ID 0000-0002-6371-4559 tiene un índice de similitud de (20) (VEINTE) % con código OID:14912:396797087 verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

1. Se ha mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el turnitin de la universidad y,
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.



.....
 Firma de autor
 Lic. Miriam Alejandrina Arnao Martínez


DNI:10329569



.....
 Firma del Asesor:
 Mg. Víctor Raúl Huamán Cárdenas

DNI:70092305

Lima, 02 de noviembre de 2024.

 Universidad Norbert Wiener	DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	VERSIÓN: 01 REVISIÓN: 01

Es obligatorio utilizar adecuadamente los filtros y exclusión del turnitin: excluir las citas, la bibliografía y las fuentes que tengan menos de 1% de palabras. EN caso se utilice cualquier otro ajuste o filtros, debe ser debidamente justificado en el siguiente recuadro.

En el reporte turnitin se ha excluido manualmente como se observa en la parte final del mismo lo que compone a la estructura del modelo de tesis de la universidad, como instrucciones o material de plantilla, redacción común o material citado, que no compromete la originalidad de la tesis.

INDICE

<i>CAPÍTULO I: EL PROBLEMA</i>	2
1.1 Planteamiento del Problema	2
1.2 Formulación del Problema	6
1.2.1 Problema General	6
1.2.2 Problema Específicos	6
1.3 Objetivos de la Investigación	7
1.3.1 Objetivo General	7
1.3.2 Objetivos Específicos	7
1.4 Justificación de la Investigación	8
1.4.1 Justificación Teórica:	8
1.4.2 Justificación	8
1.4.3 Justificación Social (Práctica):	9
1.6 Delimitaciones de la Investigación:	10
1.6.1 Temporal	10
1.6.2 Espacial	10
1.6.3 Población o unidad de análisis	10
<i>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</i>	10
2.1 Antecedentes	10
2.1.1 Internacionales	10
2.1.2 Nacionales	14
2.2 Bases Teóricas:	14
2.2.1 Hemograma Automatizado	15
2.2.2 Parámetros del Hemograma Automatizado	17
2.2.3 Componentes esenciales de lámina periférica	18
2.2.4 Serie Eritrocitaria	23
2.2.5 Serie Leucocitaria	25
2.2.6 Serie Plaquetaria	27
2.2.7 Alteraciones hematológicas de la serie Eritrocitaria	28
2.2.8 Alteraciones hematológicas de la serie Leucocitaria	30
2.2.9 Alteraciones hematológicas de la serie Plaquetaria	32
2.2.10 Diabetes mellitus tipo II	33
2.3 DEFINICIONES:	34
2.4 FORMULACIÓN DE HIPOTESIS	34
2.4.1 Hipótesis General	35
<i>CAPITULO III: MÉTODOLOGIA</i>	35
3.1 Método de la Investigación	35
3.2 Enfoque de la Investigación	36

3.3 Tipo de Investigación	36
3.4 Nivel de Investigación	37
3.5 Diseño de la Investigación	37
3.6 Población, Muestra y Muestreo	37
3.6.1 Población	37
3.6.2 Muestra	40
3.6.3 Muestreo	41
3.7 Variables de Operacionalización	41
3.7.1 Definición Conceptual de las Variables	41
3.7.2 Operacionalizaciones de variables:	42
3.8 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos	45
3.8.1 Técnicas	45
3.8.2 Descripción de Instrumentos	45
3.8.3 Validación	46
3.8.4 Confiabilidad	46
3.9 Plan de Procesamiento y Análisis de Datos	47
3.9.1 Plan de Procesamiento	47
3.9.2 Análisis de Datos	48
3.10 Aspectos éticos	49
<i>CAPITULO IV: ASPECTOS ADMINISTRATIVOS</i>	49
4.1 Recursos y Presupuestos	50
4.1.1 Recursos	50
4.1.2 Presupuesto	50
4.2 Financiamiento	52
4.2.1 Cronograma de Ejecución	52
<i>CAPITULO V: REFERENCIAS</i>	53
Anexo 1: Matriz de consistencia	62
Anexo 2: Instrumento de recolección de datos	64
Anexo 3: Informe del asesor de Turnitin	67

Resumen

Introducción: El hemograma completo es uno de los análisis de sangre más solicitados por los médicos y procesados por los tecnólogos médicos con mucha experiencia, este hemograma nos permite detectar diversos tipos de enfermedades con alteraciones hematológicas; a través del tiempo aparecieron nuevos equipos hematológicos considerado como el hemograma automatizado, y de forma manual la lámina periférica que son dos herramientas de gran utilidad en el laboratorio hematológico que nos permite identificar las alteraciones hematológicas de la serie eritrocitaria, leucocitaria y plaquetaria; que puedan presentarse en los pacientes con diabetes mellitus tipo II, y así mismo dar un diagnóstico certero y eficaz proporcionándole con mayor rapidez un resultado eficiente. **Objetivo:** Determinar la diferencia del hemograma automatizado versus lámina periférica en alteraciones hematológicas de pacientes con diabetes mellitus tipo II, centro materno infantil buenos aires de villa, lima, 2024. **Material y Métodos:** se realizará un estudio de enfoque cuantitativo, tipo aplicativo, con diseño de investigación no experimental observacional de corte transversal con un método hipotético deductivo, con una población de 2500 resultados y una muestra de 333 de reportes de resultados que están almacenados en el equipo hematológico automatizado y reportes de láminas periféricas que serán aplicadas en las fichas de recolección de datos.

Palabras claves: Hemograma Automatizada, lámina periférica, Alteraciones hematológicas, Diabetes mellitus tipo II.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del Problema

El hemograma completo es un examen sencillo que nos ayuda en la evaluación diagnóstica, proporcionando información sobre el hematocrito, hemoglobina, volumen corpuscular medio, concentración de hemoglobina corpuscular medio, los eritrocitos, los leucocitos y las plaquetas, estos son los análisis más útiles e importantes, ya que son muy solicitados por los médicos, y procesados por los profesionales tecnólogos médicos de laboratorio clínico quienes buscan dar un resultado más rápido para una mejor evaluación del paciente.

Este examen fue validado hace 30 años por Wintrobe, con los índices eritrocitarios que poco a poco iban evolucionando con la automatización de los recuentos celulares que investigó Coulter hace 50 años, en la actualidad se han integrado modernos parámetros como amplitud de distribución eritrocitaria (ADE/RDW) y la amplitud de distribución de plaquetas (ADP/PDW) que integran actualmente los auto analizadores de última generación (1).

Un hemograma automatizado o método manual es útil para detectar alteraciones hematológicas (anemias, infecciones, leucemias y otras enfermedades hematológicas), identificando así la disminución o aumento de las células hematológicas que pueden presentarse en los pacientes con diabetes mellitus tipo II (2,3).

Los tecnólogos médicos se rigen a las normas técnicas del Instituto de Estándares Clínicos y de Laboratorio (CLSI-H20.A2), protocolos, flujogramas y revisión microscópica de la lectura del frotis de lámina periférica para la validación; mejorando los indicadores de calidad de precisión y exactitud, para la obtención de resultados en un menor tiempo (1,2).

La lamina periférica en el hemograma tiene la importancia de la revisión del ojo humano, interpretando las variaciones fisiológicas y patológicas (3) que nos permite ver la evaluación del paciente diabético mellitus tipo II, que puede ser normal o grave y, en función al resultado, puede evitarse tener una enfermedad con complicaciones y/o una mejor recuperación. Esto se debe a las alteraciones morfológicas de los elementos formes de las tres series hematológicas (eritrocitaria, leucocitarias y plaquetarias) que pueden ser provocadas por enfermedades infecciosas virales o bacterianas causando variaciones en los parámetros hemáticos (4), que presentan los pacientes diabéticos tipo II, sobre todo en adulto mayor.

El hemograma automatizado es una técnica eficaz por la rapidez en la que se tienen los resultados de biometría hemática y recuento de células sanguíneas; donde estos equipos automatizados hematológicos han sido modificaciones múltiples veces durante su aparición y hasta la actualidad en los diferentes parámetros para lograr el grado de precisión, exactitud e interpretación en los resultados de los pacientes diabéticos tipo II (5).

El dominio del empleo de los equipos automatizado de última generación como del tipo VI, están diseñados por principios como la impedancia eléctrica, radiofrecuencia, medidas de dispersión y absorción de luz halógena o laser, son usados por los laboratorios

de media y mayor complejidad con una variedad de equipos de distintas marcas con diferentes cantidades de muestras procesadas.

En el Centro Materno Infantil de Buenos Aires de Villa existe un equipo de marca BECKAM COULTER DXH 520 que da información del principio y criterios del instrumento que evalúa los elementos sanguíneos como los conteos celulares (4,5), el equipo disminuye el tiempo y cantidad de muestras de procesamientos en el trabajo rutinario para dar un resultado eficiente y con mayor rapidez.

En la actualidad se viene procesando el hemograma automatizado; y el proceso de lectura del frotis de lámina periférica; que va disminuyendo por la multitud de muestras hematológicas que se tiene, donde los signos de alarman pasan desapercibidos por los analizadores, pudiéndose encontrar alteraciones hematológicas como la disminución del hematocrito, aumento o disminución de hemoglobina, recuento de monocitos elevados, linfocitos reducidos o linfocitos reactivos y morfologías de las plaquetas grandes y pequeñas (9) siendo de mucha importancia para los pacientes diabéticos mellitus tipo II.

Actualmente no se puede obviar estas alteraciones morfológicas presentes en lámina periférica, evidenciándose en la lectura microscópica como los esferocitos y equinocitos; a diferencia del hemograma automatizado donde puede obviarse los elevados índices hematimétricos como el volumen corpuscular medio (VMC), el ancho de distribución eritrocitaria (RDW) y el ancho de distribución del volumen plaquetario (ADP/PDW) (7).

El laboratorio del Centro Materno Infantil de Buenos Aires de Villa cuenta con un equipo automatizado de cinco estirpes con los parámetros que requiere el primer nivel de

atención, estos equipos han logrado ser satisfactorios, ayudando a reducir los errores de los métodos manuales estándar y en un menor tiempo, a la hora de realizar las pruebas (7).

En muchas ocasiones los Tecnólogos médicos, por la gran demanda de los análisis realizados, no toman importancia los mensajes mínimos de alarma que indica el equipo automatizado, ni aun la lectura del frotis de sangre periférica de los pacientes diabéticos mellitus tipo II que pueden llegar a tener el riesgo de alteraciones hematológicas (7,8).

Al realizar las lecturas en el hemograma automatizado no se logra detectar los cambios morfológicos como los granulocitos, formas, tamaños y otras células anormales; mientras que el análisis de frotis en lámina periférica observado al microscopio sigue siendo de gran utilidad para detectar estos cambios morfológicos.

La gran preocupación de la variación de los resultados observados en el equipo automatizado se registra como células atípicas o alarma, y no coinciden con la relación de lectura, ya que el ojo humano no es sustituible en los hallazgos alterados morfológicamente (10), y pasan desapercibidos por lo que no logran dar un resultado certero para estos pacientes diabéticos mellitus tipo II sobre todo en los adultos mayores que tiene un factor de riesgo de comorbilidad (8,9).

Por tal motivo, se pretende realizar un estudio de investigación en el Centro Materno Infantil de Buenos Aires de Villa, y poder detectar los errores que podrían existir logrando realizar procedimientos de medida de desempeño analítico para un resultado confiable y dar un diagnóstico certero para los pacientes diabéticos mellitus tipo II, y sobre todo detectar las alteraciones hematológicas de las series eritrocitaria, serie leucocitaria, serie plaquetaria y parámetros.

1.2 Formulación del Problema

1.2.1 Problema General

¿Cuál es la diferencia del hemograma automatizado versus lámina periférica en alteraciones hematológicas de pacientes con diabetes mellitus tipo II, centro materno infantil buenos aires de villa, Lima 2024?

1.2.2 Problema Específicos

➤ ¿Cuál es la concordancia del hemograma automatizado versus lámina periférica en alteraciones hematológicas de la serie leucocitaria en pacientes con diabetes mellitus tipo II, centro materno infantil buenos aires de villa, Lima 2024?

➤ ¿Cuál es la diferencia del hemograma automatizado versus lámina periférica en alteraciones hematológicas de la serie eritrocitaria en pacientes con diabetes mellitus tipo II, centro materno infantil buenos aires de villa, Lima 2024?

➤ ¿Cuál es la diferencia del hemograma automatizado versus lámina periférica en alteraciones hematológicas de la serie plaquetaria en pacientes con diabetes mellitus tipo II, centro materno infantil buenos aires de villa, Lima 2024?

1.3 Objetivos de la Investigación

1.3.1 Objetivo General

Determinar la diferencia del hemograma automatizado versus lámina periférica en alteraciones hematológicas de pacientes con diabetes mellitus tipo II, centro materno infantil buenos aires de villa, Lima 2024.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Determinar la concordancia del hemograma automatizado versus lámina periférica en alteraciones hematológicas de la serie leucocitaria en pacientes con diabetes mellitus tipo II, centro materno infantil buenos aires de villa, Lima 2024.
- Identificar la diferencia del hemograma automatizado versus lámina periférica en alteraciones hematológicas de la serie eritrocitaria en pacientes con diabetes mellitus tipo II, centro materno infantil buenos aires de villa, Lima 2024.
- Hallar diferencia del hemograma automatizado versus lámina periférica en alteraciones hematológicas de la serie plaquetaria en pacientes con diabetes mellitus tipo II, centro materno infantil buenos aires de villa, Lima 2024.

1.4 Justificación de la Investigación

1.4.1 Justificación Teórica:

Los primeros equipos automatizados que salieron al mercado fueron aquellos que inicialmente tenían el conteo de los parámetros eritrocitarios y leucocitarios, con el pasar del tiempo se iban innovando nuevas tecnologías con todos los parámetros requeridos en el hemograma automatizado, como el conteo cuantitativo y cualitativo teniendo la opción de poder ser detectados a tiempo, siendo una herramienta de mayor utilidad para el diagnóstico del paciente diabético mellitus tipo II con alteraciones hematológicas.

Gracias a la satisfacción del uso del equipo automatizado hematológico, se ha ido perdiendo la importancia de la lectura del frotis de lámina periférica en el microscopio, provocando ciertas diferencias en los resultados entre el equipo automatizado y método manual.

Aun con los nuevos avances tecnológicos en el equipo automatizado de cinco estirpes no llega a ser reemplazable el ojo humano, al momento de realizar la lectura de lámina periférica, siendo entonces el “Gold estándar de Oro” en el diagnóstico de enfermedades y alteraciones hematológicas, detectando la calidad y cambios morfológicos de las células; por tal motivo se realiza este estudio de investigación el cual busca entregar un buen resultado evaluando con eficacia, eficiencia y criterio profesional.

1.4.2 Justificación Metodológica:

En este estudio, se pretende realizar un trabajo en base a los reportes de resultados almacenados que se encuentran en el equipo hematológico automatizado, para lo cual se creará una ficha de recolección de datos que contienen las dos variables de estudio, que permitirá realizar un análisis exhaustivo para facilitar una evaluación y seguimiento, para futuros estudios de investigación.

Así mismo, se analizarán los resultados del recuento diferencial leucocitario celular hematológico obtenido del hemograma automatizado, junto con los signos de alarma identificados; relacionándolo con los resultados de las lecturas del frotis de lámina periférica en el microscopio considerando la calidad adecuada de tinción y extensión, que permita una lectura correcta y precisa que son leídos por los expertos tecnólogos médicos.

Esto garantizará que los resultados estén alineados con el hemograma automatizado, contribuyendo así a un diagnóstico más exacto en beneficio de los pacientes con diabetes mellitus tipo II.

1.4.3 Justificación Social (Práctica):

Este estudio de investigación está planteado para los profesionales tecnólogos médicos en laboratorio clínico y tener una orientación en el desarrollo de su trabajo de rutina en el área de hematología, el cual les brindara identificar las morfologías de las células aplicando correcciones necesarias para una efectividad en el resultado del hemograma automatizado en relación con la lectura de lámina periférica; además este estudio busca servir como ejemplo para mejorar los resultados emitidos de los pacientes diabéticos mellitus tipo II.

1.6 Delimitaciones de la Investigación:

1.6.1 Temporal

Mayo hasta agosto del 2024.

1.6.2 Espacial

Centro Materno Infantil Buenos Aires de Villa en el servicio de laboratorio clínico.

1.6.3 Población o unidad de análisis

La población seleccionada serán los reportes del hemograma de los pacientes diabéticos mellitus tipo II, se obtendrán los resultados almacenados del equipo hematológico automatizado, copiando los datos en un USB y así verificar los signos de alarma, que son leídos por los tecnólogos médicos.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

2.1.1 Internacionales

Campoverde M., et al. (10) afirma en su estudio, cuyo objetivo es compendiar criterios expertos respecto a la caracterización hematológicas en pacientes diabetes mellitus tipo II, utilizando un diseño bibliográficos para el estudio de revisiones y buscar información disponible en forma física y digital (libros, revista especializadas, artículos científicos etc.), como resultados obtuvieron valores medios en la desviación estándar de cada parámetro hematológicos el conteo de células sanguíneas como hemoglobina, hematocritos, leucocitos, monocitos, eosinófilos, basófilos, linfocitos y plaquetas, se concluye alteraciones en la media de hematocrito (disminuido), recuento de monocitos (elevados), porcentaje promedio de linfocitos (reducidos) y otros.

Mena M. (11) realizó un estudio que tiene como objetivo el identificar los cambios morfológicos que permite establecer las diferencias entre normalidad y anormalidad, la metodología que utilizo implementó en Mat Lab, que es un método de clasificación eritrocitaria basada en descriptores morfológicas (diámetro, perímetro, área, solidez, circularidad y concavidad), donde se obtuvieron redes neuronales con una exactitud de 83.3%.

Montuano N., et al. (12) cuyo objetivo es analizar alteraciones hematológicas que desarrollan los adultos mayores con enfermedad crónica no transmisibles, su diseño es documental de tipo descriptivo observacional que tiene como método de exploración bibliográfica a 96 artículos de revistas publicados del 2015 al 2022.

Como resultado obtuvieron artículos originales llevado por jerarquías de inglés y español teniendo las palabras claves, y que los temas sean relevantes a la investigación

dando como conclusión lograr identificar alteraciones hematológicas en ciertas enfermedades crónicas no transmisibles que están inmersas en la serie eritrocitaria, leucocitaria y plaquetas dependientes de las líneas celulares, donde se encontró que lo más relevante fue las anemias.

Terry L., et al. (13) realizó un estudio cuyo objetivo fue establecer una evaluación de gravedad, evolución, potenciales complicaciones y recuperación; refiriendo las alteraciones morfológicas de los elementos formes de la sangre que causan diferentes enfermedades como anemia hemolítica, leucemias y enfermedades infecciosas virales y bacterianas que tienen características morfológicas en los leucocitos, y puede guiar a diferentes enfermedades.

Además, indica que el frotis periférico pasa desapercibido cuando existen signos de alarma en los equipos automatizados indican anomalías permitiendo lograr la fiabilidad muy elevada en los parámetros hematológicos de la sangre periférica (hemoglobina, hematocrito, volumen corpuscular medio, hemoglobina corpuscular medio, concentración de hemoglobina corpuscular medio, amplitud de distribución eritrocitaria, recuento de leucocitos, glóbulos rojos, plaquetas y Reticulocitos etc.)

El conteo celular y conteo diferencial de leucocitos se obtiene mediante lectura automatizada que proporciona datos exactos mientras la información morfológica en ocasiones es insuficiente. Las células patológicas son identificadas como “células Atípicas” o de alarma, ya que el ojo humano sigue siendo indispensable en el hallazgo de las alteraciones morfológicas que se puedan presentar en una extensión de la sangre periférica.

Armin R, et al. (14) tiene como objetivo en su estudio analizar y extraer datos de la literatura publicada previamente para identificar los cambios de relación neutrófilos /linfocitos (NLR) en pacientes con neuropatía periférica diabética (NPD), teniendo como método la revisión sistemática y un metaanálisis (PRISMA). De 486 registros en una búsqueda de base de datos y una revisión de citas de artículos, con una población de 4725 pacientes con diagnóstico de diabetes tipo II, desarrollaron 1708 con NPD y tienen como resultado la diferencia en el nivel de NLR entre pacientes diabéticos con y sin NPD, estos resultados fueron heterogéneos siendo el 82,9% con un $p < 0.001$, mientras que en los pacientes diabéticos con DPN se observó niveles muy altos del NLR ic95% $P < 0.001$ (15).

Cardoso C, et al.(15), tiene como objetivo en su estudio evaluar la importancia pronostica del desarrollo de complicaciones en un cohorte de diabetes tipo II, realizando un estudio prospectivo de 689 personas que obtuvieron parámetros como glóbulos rojos, plaquetas, leucocitos, que examinaron la asociación entre varios parámetros hematológicos (neutrófilos-linfocitos, linfocitos-monocitos, plaquetas-linfocitos y monocito – HDL y la aparición de complicaciones microvasculares y cardio vasculares.

Los resultados de estos pacientes fueron estudiados y clasificados como 212 eventos cardiovasculares totales (CVE), 174 eventos cardiovasculares adversos mayores (MACE), 264 pacientes murieron (131 muertes cardiovasculares), 206 tuvieron resultados renales; 161 retinopatía y 179 neuropatía. Los análisis ajustados multivariados como recuento y proporción de linfocitos a monocitos fueron protectores (índice de riesgo es HR 0.77 Y 0.72), mientras que la proporción de neutrófilos a linfocitos y plaquetas a

linfocitos se asociaron con mayores riesgos (HR 1,19 y 1,17) en conclusión el recuento bajo de linfocitos y las proporciones de leucocitos que incluían a los linfocitos fueron predilectos de complicaciones macro vasculares y mortalidad en pacientes con diabetes mellitus tipo II lo que indica una falta de mejora en la predicción del riesgo.

2.1.2 Nacionales

Alvares A., et al. (16) desarrollo un estudio donde se demuestran diferencias hematológicas y bioquímicas entre los pacientes con y sin diabetes mellitus tipo 2 (DMT2) bajo tratamiento hemodiálisis (HD), utilizando el método de estudio observacional de cohorte retrospectivo en pacientes atendidos por el programa de salud renal en el Centro de Prevención de Enfermedad Renal S.A.C (CENPER) comparando parámetros hematológicos y bioquímicos, tres pacientes con DMT2 y tres pacientes sin DMT2 sometidos a hemoglobina (HB).

Como resultados se encontró diferencia significativa ($p < 0.05$) en el porcentaje de linfocitos, el cociente linfocito/monocito (LMR), la concentración de hemoglobina (Hb) y hematocrito en pacientes diabéticos, teniendo como conclusión que la diabetes es un factor importante asociado con inflamación, anemia, linfopenia y monocitosis en pacientes sometidos a hemodiálisis. El LMR fue un factor potente de inflamación en pacientes diabéticos mellitus tipo II.

2.2 Bases Teóricas:

2.2.1 Hemograma Automatizado

El hemograma es uno de los análisis más solicitados por el médico al laboratorio clínico, que es de mayor importancia en el diagnóstico, ya que el hemograma nos da una referencia cuantitativa y morfológica de las células y partículas que existen en la sangre (serie eritrocitaria, leucocitaria plaquetaria, concentración de hemoglobina etc.). Antiguamente se realizaban el procesamiento de forma manual con un frotis de lámina periférica en sangre ya que la demora del tiempo era prolongada, pero a través de los avances tecnológicos se adquirieron nuevos equipos como el hemograma automatizado (18,19).

El hemograma automatizado es uno de los avances de alta tecnología considerando que existe varios tipos con una gamma de parámetros de tres a cinco diferenciales y otros de mayor complejidad que permite evaluar el instrumento, como los elementos celulares con impedancia electrónica o laser con un enfoque hidrodinámico y citometría de flujo.

Característica que forma parte del equipo automatizado del hemograma:

a) **Impedancia eléctrica:** se emplea para el conteo de las células como los leucocitos, eritrocitos, hematíes y plaquetas, estos son malos conductores de la electricidad. Se emplea una solución isotónica, sin partículas y conductores de la electricidad a través de la sangre diluida, se mezcla con el reactivo y se origina un aumento de la resistencia eléctrica, ante el paso de un elemento que corta la corriente eléctrica, efectuando un empuje eléctrico medido por el software del equipo donde se logra observar: conteo de los

eritrocitos, leucocitos (Su diferencial y sub poblaciones de acuerdo al tamaño) y el conteo de las plaquetas, además de la distribución de las frecuencias, gráficos e histogramas (19).

b) **Citometría de Flujo basado en un sistema de óptico láser:** es un método analítico que consiste en pasar las células uno por uno formando filas que nos permitan una medición rápida y cualitativa con diversos parámetros a través de un flujo de reactivos líquidos, que con sus sensores miden las características físicas y químicas pasando luego a la luz laser. Los reactivos tienen la propiedad de medir las células como los granulocitos y su tamaño y estructura interna; además se pueden diferenciar de las subpoblaciones de leucocitos (neutrófilos, eosinófilos, linfocitos, basófilos y monocitos) (19,20).

Los fluoróforos y su fluorescencia resultante es un instrumento poderoso de la citometría de flujo para la identificación de moléculas específicas y procesos bioquímicos en diferentes muestras.

Citometría de flujo consta de:

- **Fluidos.** - se introduce las muestras y alienta a las células al momento de ser observados.
- **Óptico.** - una fuente de excitación y colección óptica para generar y coleccionar las señales de luz.

- **Electrónico.** - conversión de señales ópticas o señales electrónicas.

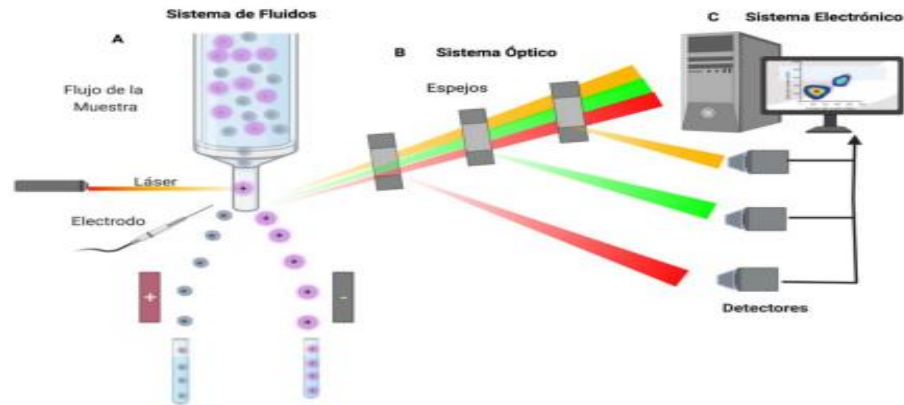


Figura 1. Fundamentos de Citometría de flujo.

Fuente: <http://biosensor.facmed.unam.mx/tab/wp-content/uploads/2022/06/7-Patin%CC%83o.pdf>.

2.2.2 Parámetros del Hemograma Automatizado

➤ **Biometría Hemática:** consta del conteo de la serie eritrocitaria, serie leucocitaria, serie plaquetaria. El conteo se realiza en porcentuales y valores absolutos de los diferentes grupos de células, además se contará la hemoglobina, el hematocrito y los constantes corpusculares en cálculos de la hemoglobina corpuscular medio (HCM), la concentración de hemoglobina corpuscular medio (CHCM) y el volumen corpuscular medio (VCM) (20).

➤ También denominado hemograma que identifica algún tipo de anemia que puede ser intrínseca o por deficiencia de hierro, ácido fólico, etc. Está biometría hemática va a identificar el estado físico del paciente diabético mellitus tipo II con una certeza veraz en sus resultados.

- **Volumen Corpuscular Medio:** Es el tamaño de los eritrocitos expresado en fentolitros, y el cálculo manual es Hematocrito X 10 /N° Eritrocitos.
- **Hemoglobina Corpuscular Medio:** Es la cantidad de hemoglobina depositada en el eritrocito expresado en picogramos, se calcula manualmente Hemoglobina X10 /Eritrocitos.
- **Concentración de Hemoglobina Corpuscular Medio:** Es la cantidad de hemoglobina que está relacionada directamente con el eritrocito, es el parámetro más exacto que no es necesario el conteo total de eritrocitos circulantes, se calcula manualmente Hemoglobina X100 /Hematocrito (2,21).

Los analizadores hematológicos automatizados tienen una mayor fiabilidad y confiabilidad en sus valores y resultados, esto se debe a las recomendaciones del fabricante que garantice los resultados de acuerdo con las instrucciones del proceso del hemograma completo realizando con un eficiente control de calidad y calibradores, teniendo que ser aplicado por los tecnólogos médicos para poder corroborar los resultados pocos fidedignos cuando hay una revisión manual (5,22).

➤ Las interferencias que pueden alterar los resultados en el hemograma automatizado: cuando el tubo esta sedimentado, lipídico, hemolisis, ictéricos, coágulos, aglutinados de glóbulos rojos y precipitados.

2.2.3 Componentes esenciales de lámina periférica

El hemograma manual es considerado como un analito cuantitativo y cualitativo de los componentes celulares de la sangre; la lámina periférica sanguínea se realiza a través de un procedimiento el cual consiste en un extendido, coloración y lectura en el

microscopio para observar la morfología y estructura de las células. A continuación, veremos los procedimientos.

Para validar los resultados del hemograma automatizado cuando hay signos de alarma el tecnólogo médico desarrolla sus habilidades tras sus años de experiencia y capacitado constante, identificando en el hemograma manual las observaciones que pueden presentarse como presencia de megacariocitos, células no hematopoyéticas (células cancerígenas) agregados de plaquetas, aglutinados y gigantes de plaquetas, bacterias, hongos y parásitos (malaria).

También pueden presentarse fragmentos eritrocitarios, células falciformes, esferocitos, acantocitos etc. (22).

2.2.3.1 Procedimiento de Lámina Periférica o Frotis Sanguíneo:

- ✓ Se utiliza una lámina porta objeto de vidrio bien limpio que el extendido debe ser de 2/3 a 3/4 partes de longitud.
- ✓ El extendido debe ser ligeramente redondeado borde fino visibles, parejo sin irregularidades, agujeros de grasa, estrías etc. de forma de bala.
- ✓ En la lámina porta objeto se coloca una gota pequeña (20ul) de sangre y con otra lámina extensora con borde biselado se desplaza suavemente en un ángulo de 45°c.
- ✓ El frotis debe estar bien distribuido en las partes de cabeza, cuerpo, cola.
- ✓ El frotis debe ser bien seco por lo menos 15 minutos y luego se proceda a la coloración (4,23).

- ✓ Observan las partes del frotis sanguíneo un mejor extendido en las siguientes imágenes figura 2.
- ✓ Características que debe tener un frotis de sangre periférica de excelente calidad.

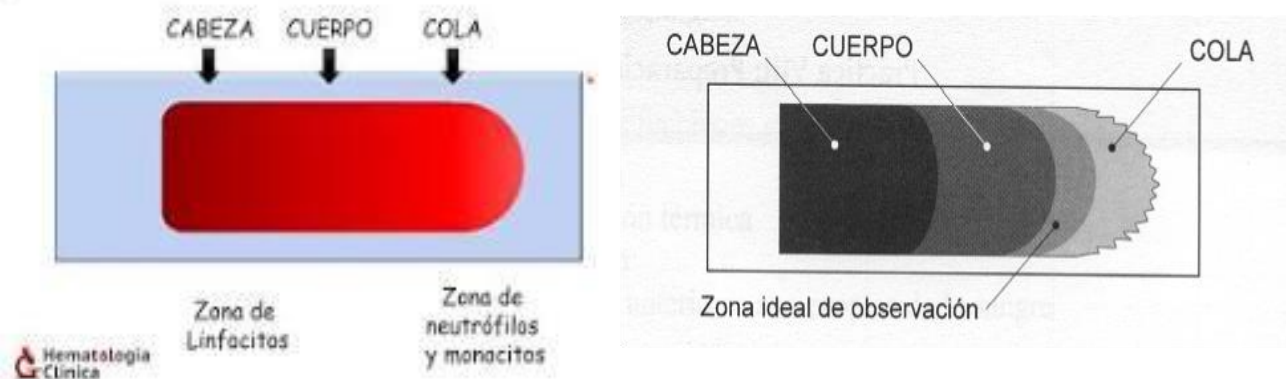


Figura 2. Laboratorio de Hematología.

Fuente: <https://laboratoriohematologiadefelipe.blogspot.com/2015/05/frotis-de-sangre-periferica.html>.

Técnicas del procedimiento del frotis sanguíneo

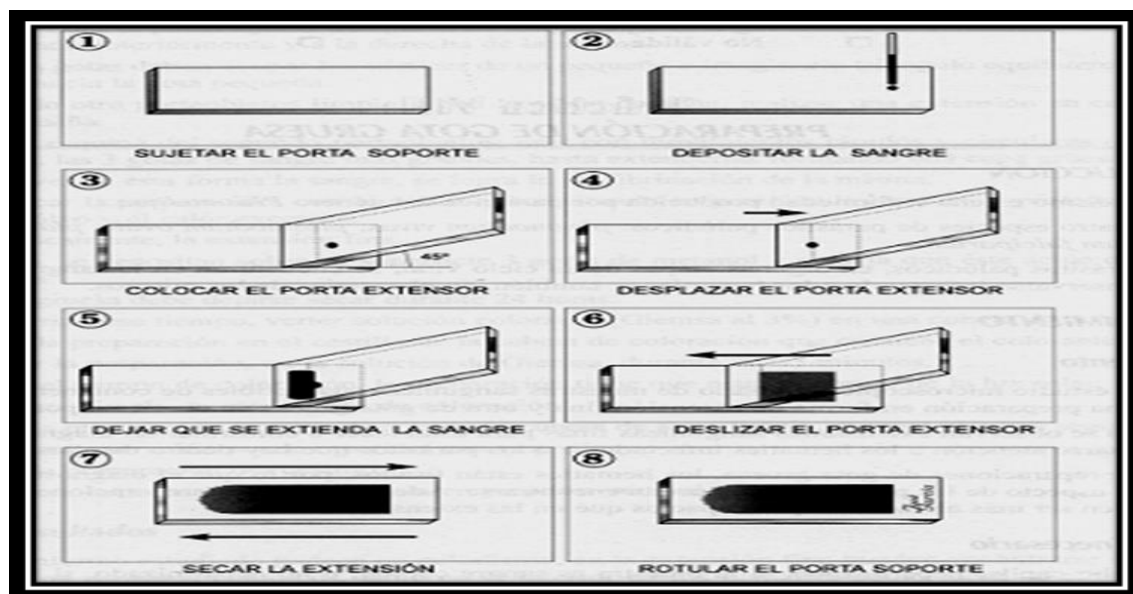


Figura 3. Hematología. Frotis de Sangre Periférica.

Fuente: <https://slideplayer.es/slide/3096390/>

2.2.3.2 Tinción del Frotis sanguíneos para la lectura

Los tecnólogos médicos realizan la observación morfológica de las células según las recomendaciones del CLSI (Instituto de Estándares Clínicos y de Laboratorio) y/o la ICSH (Comité Internacional de Estandarización de Hematología) H20-A2, el cual ayuda con el proceso diagnóstico al estudio, prevención y seguimiento. Es un método muy solicitado por los médicos para confirmar el diagnóstico clínico, por eso las condiciones que se observan en las láminas de frotis sanguíneo son relevantes en los análisis, para la observación de los elementos celulares, teniendo en cuenta la calidad de la tinción, permitiendo el correcto diagnóstico en el laboratorio.

Ya que una tinción deficiente, causaría errores en la observación celular, por lo que también en el diagnóstico, sin embargo, la calidad del análisis, la descripción u observaciones de una correcta tinción del frotis sanguíneo permite determinar una buena lectura y dar un diagnóstico eficaz (25).

❖ **Tinción Wright.** – Es una tinción de tipo Romanowsky también se denomina tinción policromática, puesto que origina diferentes colores, el colorante Wright es una solución de metanol (fijador de la muestra), eosina (colorante ácido) y azul de metileno (colorante básico), ya que ellos son perceptivos a la modificación de pH de las estructuras, por lo tanto, es una transformación de la tinción Romanowsky, para la tinción diferencial de células y elementos celulares. La coloración característica azul o rosa es el producto de la mezcla de los colorantes purificados de eosina y tiazina.

2.2.3.3 Procedimiento de la coloración en el frotis sanguíneo

1. Al obtener el frotis sanguíneo en la lámina se cubre con el colorante Wright por 2 minutos.
2. Adicionar agua destilada el mismo volumen homogenizarlo con el colorante Wright dejarlo actuar durante 8 a 10 minutos según la maduración del reactivo.
3. Lavar con agua potable.
4. Luego dejar secar aproximadamente 10 minutos.
5. Después del secado realizar la lectura en el microscopio con un objetivo por 100X y con aceite de inmersión (25).

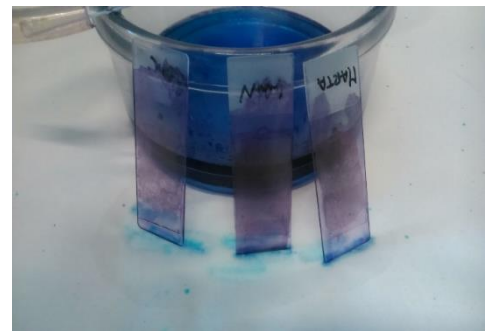
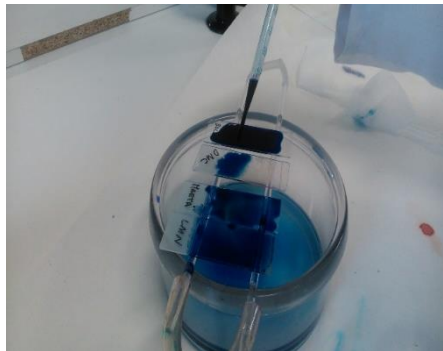


Figura 4. Procedimiento de coloración Wright.

Fuente: <https://www.google.com/search?q=procedimiento+de+coloracion+Wright>

2.2.3.4 Causas de alteraciones en la calidad de la tinción

1. Coloración excesivamente azul o Rosados (frotis muy gruesos, tiempo de colorante prolongado, lavado insuficiente, colorante alcalino).

2. Colorante amortiguador muy ácido.
3. Presencia de precipitados y artefactos.

2.2.4 Serie Eritrocitaria

Las células madre eritroides son derivadas de las células progenitoras mieloides o de las células progenitoras megacariocitos y eritrocitos que dan como resultado los glóbulos rojos maduros. Las células progenitoras eritroides constan de 2 etapas: unidades formadoras de erupción de eritroide (BFU-E) y unidades formadoras de colonias (CFU-E), ellos realizan la estimulación de la eritropoyetina, siguiendo de un cambio en el eritroblasto (26). El tiempo que se demora en formarse un eritrocito es de 4 a 7 días a continuación se verá la eritropoyesis en la figura 5.

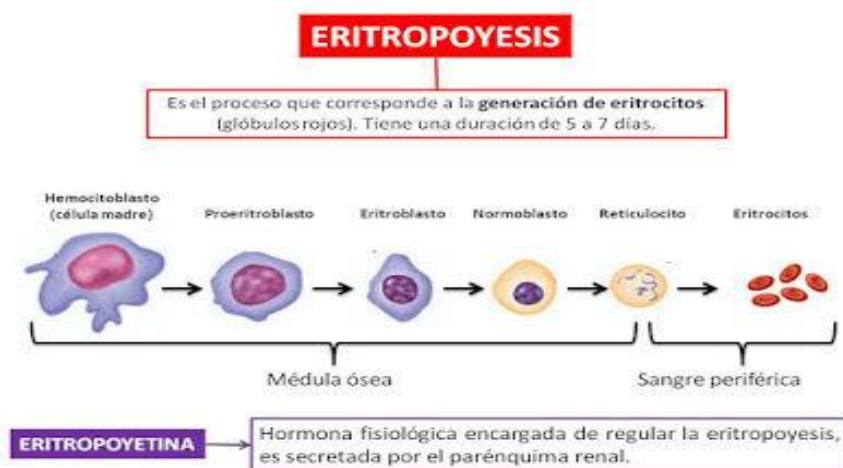


Figura 5. Hematopoyesis.

Fuente: <https://es.slideshare.net/slideshow/hematopoyesis-16430724/16430724>

Los eritrocitos o glóbulos rojos son los que circulan en la sangre y son de color rojo, anucleadas, de forma bicóncava, además contienen una proteína llamada hemoglobina que

transporta oxígeno desde los pulmones hacia los órganos y tejidos, y todo el cuerpo, estos eritrocitos se producen en la médula ósea y tienen una vida de 120 días, y un volumen de 4 a 5 litros que se considera como hematocrito (27).

Se mencionará los parámetros hemáticos

a) **Eritrocitos o hematíes.** - Es la cantidad del número total de células rojas en sangre que oscila en varones 4,5 – 5,9 millones / mm³, mujeres 4 – 5,2 millones / mm³

b) **Hematocrito.** - Es el volumen de los hematíes o eritrocitos que se representa en porcentaje y los volúmenes totales de sangre, los valores normales son en varones 41— 53 %, mujeres 35 – 46 %

c) **Hemoglobina.** - Es una proteína en los eritrocitos o hematíes que transforman el Oxígeno y los valores normales en varones 13,5 –17,5 gr/dl en mujeres 12 – 16 gr/ dl

d) **Volumen corpuscular medio (VCM).** - Se determina el tamaño medio de los eritrocitos expresados por fentrolitros, que permite reconocer macrocitos, microcitos o normocitos en las muestras, en donde el VCM es un parámetro estable en el tiempo. Valores normales de 80 – 100 fl.

e) **Hemoglobina Corpuscular Medio (HCM).** - Se representa en picogramo que es la concentración medio de la hemoglobina de cada eritrocito que permite identificar el normo e hipocromía. Valores normales es de 27—33 pgr.

f) **Concentración de Hemoglobina Corpuscular Medio (CHCM).** - Se representa en porcentajes donde se demuestra la concentración medio de hemoglobina de cada eritrocito, valores normales 34 +_ 2 mg/dl. (28, 29)

2.2.5 Serie Leucocitaria

Los leucocitos se originan en la medula ósea en las células madre pluripotentes (hematopoyéticas) y en el tejido linfático que tienen dos clases, las células de linfocitos T y células de linfocitos B que se producen en los ganglios linfáticos y en el bazo; de las cuales los linfocitos se producen y maduran en la glándula del timo donde la duración del tiempo de vida es de pocas horas a algunos días (28,29)

La serie leucocitaria está compuesta por una población de células heterogéneas (granulaciones y linfocitos) de diferenciación morfológicas, estructurales y funcionales que nos permite identificarlo de acuerdo con porcentajes o valores absolutos. Los leucocitos son muy importantes para la defensa del cuerpo contra los microorganismos infecciosos y sustancias extrañas (28,29,30).

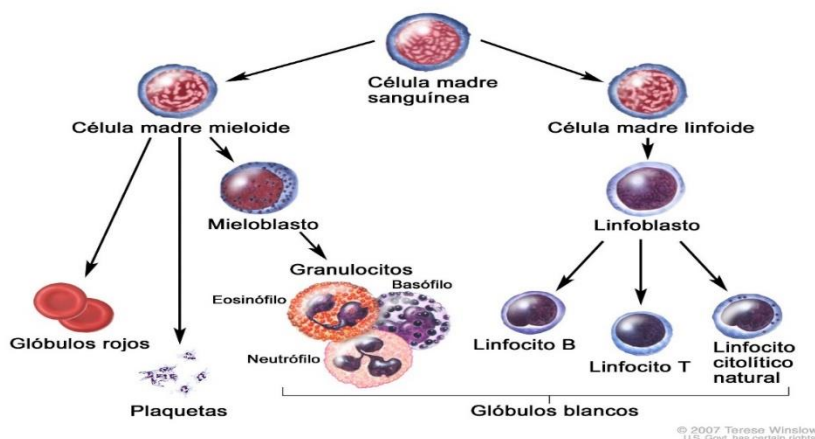


Figura 6. Mapa mental de la eritropoyesis.

Fuente: <https://robertchik.wordpress.com/2012/11/06/mapa-mental-de-la-eritropoyesis/>.

Los leucocitos están divididos en dos grupos como son:

Los granulocitos (neutrófilos, eosinófilos, basófilos) y los agranulocitos (monocitos, las células T y las células B) como se verá en la figura 7.



Figura 7. Tipos de leucocitos.
Fuente: <https://www.lifeder.com/leucocitos/>

- **Leucocitos.** - los valores normales que contienen en la sangre son de 4.000-10.000 mm³.
- **Neutrófilos.** - se encuentra en mayor cantidad en la sangre periférica en adultos, se presentan con dos a tres lóbulos con granulaciones finas que mide de 9 a 12 um, tienen la función de proteger al organismo de las infecciones de bacterias, hongos y otros detritos externos los valores normales en valor absoluto 2.000 – 7.500 /mm³ y en porcentual es 40 – 75%.
- **Linfocitos.** - son de tamaño de 7 a 15 um tienen menor tamaño y son de color azul violeta y representa el 30 % de sangre periférica, consta de 3 tipos de células el primero es Linfocitos T, Linfocitos B ellos realizan un cambio en células plasmáticas que producen anticuerpos, y células natural killer está última se encarga de proteger de las infecciones virales, además destruye y detecta células cancerosas, sus valores normales considera en valores absolutos 1,500 – 4.000 /mm³ y en porcentaje es 20 – 45 % (30).
- **Monocitos.** – mide hasta 18 um de diámetro, tiene la forma arriñonada, representa el 4 a 8 % de los leucocitos, se encarga de ingerir células muertas o dañadas y se encargan defensa de los microorganismos infecciosos (31).

- **Eosinófilos.** - es parecido a los neutrófilos a diferencia que tienen gránulos gruesos redondeados u ovals con una afinidad por la tinción ácida es de color naranja, participa en las reacciones alérgicas, eliminan los parásitos y destruyen las células cancerosas su valor normal en valor absoluto es 40—400 /mm³ y en porcentaje es 1 – 3 %
- **Basófilo.** – son menos abundantes en el cuerpo su tamaño es 10 um diámetro su tinción con colorantes básicos también participan en las reacciones alérgicas, los valores referenciales son en absoluto 10—100 /mm³ o menos de 1 % (28,30,31)

Por eso algunos analizadores hematológicos de nueva generación permiten identificar algunas poblaciones leucocitarias, realizando recuentos que facilita a la lectura del frotis al microscopio, más no la identificación de las estructuras y morfología de las células, pero con la observación y evaluación de los profesionales tecnólogos médicos se pueden identificar.

2.2.6 Serie Plaquetaria

La plaqueta conocida como trombocitos se producen en la medula ósea, es importante en la coagulación sanguínea cuando hay una herida ellos actúan inmediatamente con el taponamiento cuando hay sangrado que ayuda a sellar el vaso sanguíneo roto al mismo tiempo libera una sustancia que favorece la coagulación, la cantidad de plaquetas es menor que una proporción de una plaqueta por cada 20 glóbulo rojos, los valores normales es 150,000 a 400,000 mm³ (30).

Las plaquetas en la automatización se realizan con el recuento se considera por la impedancia y lectura óptica mediante laser que son los índices plaquetarios, el volumen,

agregación y adhesión que limita el recuento en cámara; es mejor leer en frotis las plaquetas pero que tenga una excelencia en la técnica de extensión, tinción del frotis, el gran conocimiento y sus años de experiencia del tecnólogo medico (29,30,31).

Figura 8 representa el proceso de maduración de las plaquetas.

Figura 9 se observa las plaquetas en un frotis sanguíneo.

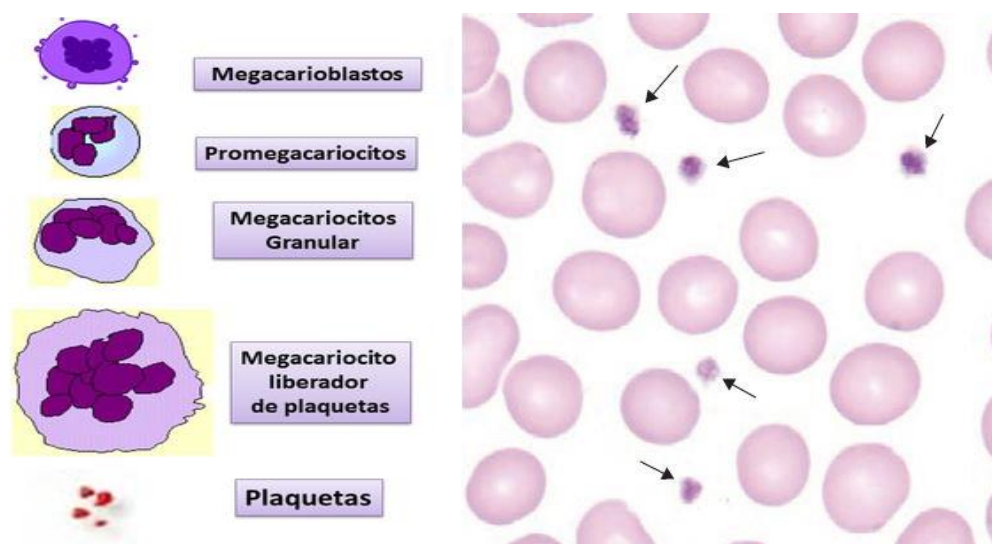


Figura 8. Morfología normal de células sanguíneas (plaquetas). Figura 9. Plaquetas en un frotis sanguíneo.

Fuente 8: <https://es.pinterest.com/pin/526569381442303714/>

Fuente 9: <https://www.pinterest.com/pin/694821048737355107/>

2.2.7 Alteraciones hematológicas de la serie Eritrocitaria

Los eritrocitos son alterados ya sea altos o bajos de los valores normales que tiene significado en alteraciones hematológicas eritrocitarias como puede ser en este caso ya mencionados los que componen la serie eritrocitaria se encuentran en valores alterados como son:

- Anemia se refiere a la disminución de los glóbulos rojos o eritrocitos en el cuerpo por que transporta menos oxígeno esto provoca los síntomas de debilidad y cansancio, sueño etc, existe diferentes tipos de anemias que se determina con el índice eritrocitario. Además, que presentan anómalas en su forma como fragmentarse tiene como lágrimas de medialuna o de hoz que son característica de una anemia de células falciformes, esto puede ayudar al médico al diagnóstico y poder dar tratamiento oportuno (30).

- Anemia drepanocítica o drepanocitosis (células falciformes).
- Anemia de ausencia de hierro (la disminución de hemoglobina).
- Anemia macrocítica por ausencia de folato (vitamina ácido fólico o carencia de vitamina B12 que son esenciales para síntesis del ADN y la reproducción celular, los eritrocitos están elevados en el volumen corpuscular medio (VCM), pueden presentarse Síndrome mielodisplásico con una eritropoyesis ineficaz acompañado de citopenias.

- Hematocrito es un alto volumen de eritrocitos es decir el esta elevado estamos frente a una policitemia. La lectura en el equipo automatizado no está considerada como anemia.

- El recuento eritrocitario no se considera por la cantidad de hemoglobina si no por el tamaño de los eritrocitos.

- Anemia Microcítica es considerada que el volumen corpuscular medio (VCM) están disminuido, que este ligado con una hipocromía (HCM y CHCM están disminuidos) que es la más frecuente como anemia hipocrómica microcítica considerada como ferropenia.

- En caso de un Talasemia menor necesariamente se tiene que observar en el microscopio identificando células diana, targets cell y punteado basófilo que se observa en el frotis sanguíneo (31).
- Anemia normocítica normocrómica, es la menor cantidad de la hemoglobina y el hematocrito, pero el índice eritrocitario normales.
- Los reticulocitos altos y bajos permiten clasificar en anemias regenerativa y arregenerativas, en los equipos automatizados para el recuento se necesita colorantes específicos en citometría de flujo que se asocia al RNA, para realizar el recuento en frotis sanguíneo en formas manual, se realiza con un colorante (azul de Cresil Brillante) que tiene una afinidad al RNA con los colorantes básicos de tinción de May Grunwald Giemsa, valores normales en absoluto menor a $50.000/\text{mm}^3$, y 0.5 % a 2.5 % (30,31).

Se presenta una imagen de las alteraciones morfológicas eritrocitarias.

MORFOLOGIA DE GLOBULOS ROJOS					
Variación en el tamaño	Distribución de la hemoglobina	Variación de la forma		Inclusiones	Distribución de globulos rojos
Normal	Hipocromia 1+	Dianocito o codocito	Acantocito (espinas)	Cuerpos de Pappenheimer (granulos sideróticos)	Aglutinación
Microcito	2+	Esfercito	Queratocito (cuerno)	Anillo de Cabot	
Macrocito	3+	Ovalocito o eliprocito	Esquistocito (célula fragmentada)	Punteado basófilo	Rouleaux (pila de monedas)
Macrocito oval (megalocito)	4+	Estomatocito (boca)	Dacriocito (lágrima)	Cuerpos de Howell-Jolly	
Macrocito hipocromico	Policromasia (Reticulocito)	Drepanocito (cel falciforme)	Equinocito	Formación de cristales HbSC HbC	

Figura 10. Alteraciones morfológicas de los eritrocitos.
Fuente: <https://es.pinterest.com/pin/823244006894151282/>

2.2.8 Alteraciones hematológicas de la serie Leucocitaria

El hemograma automatizado tiene la metodología de poder diferenciar a las poblaciones leucocitarias con una mayor rapidez, sin embargo que se indica los signos de alarmas ya que algunas células anormales no se identifican; mientras que en un frotis sanguíneo nos permite evaluar la morfología, estructura de las células ya que en el equipo automatizado no se detecta sus características; sin embargo es muy importante para algunos diagnósticos como el aspecto de la cromatina nuclear, presencia de nucleolos, inclusiones citoplasmáticas etc.

También se limitan a diferenciar las células patológicas como blastos, células inmaduras, pro-linfocitos, linfocitos atípicos, células velludas, células plasmáticas, células de Sezary todas estas células anormales mencionadas, el Tecnólogo médico deben reportarlo en forma inmediata al médico para su respectivo tratamiento.

- **Leucopenia.** - Es una disminución de los glóbulos blancos con un valor absoluto de < 4000 células por microlitros que se presentan en la susceptibilidad a las infecciones.
- **Leucocitosis.** - Es aumento de los glóbulos blancos $> 11,000$ células por microlitros en la sangre que podría afectarse por respuesta de algunos fármacos, Corti esteroides, además pueden ayudar a competir contra la infección como leucemia que realiza la producción sin control.
- **Neutrofilia.** - Es $> 8,000/ml$ es el recuento absoluto procesos se presenta en infecciones bacteriana con una desviación a la izquierda, además hay células baciliformes y mieloides esto lo podemos visualizar en la lectura del frotis sanguíneo que presenta células inmaduras, reacción leucemoide se puede diagnosticar síndromes mieloproliferativos crónicos.

- **Neutropenia.** - Es < 1.500 /ml se presenta por la inducción por fármacos, quimioterapia, antiinflamatorio no esteroides, infecciones virales, hepatitis, HIV y sepsis graves que representa neutropenia severa con $< 500 \times \text{mm}^3$.
- **Eosinofilia.** - Mayor cantidad en el recuento del valor absoluto de eosinófilos > 800 / ml, alergias parasitosis y algunos fármacos que son casos frecuentes.
- **Linfocitosis.** - Se debe con una cantidad de > 4.000 /ml se debe por infecciones virales.
- **Monocitosis.** - Es la cantidad mayor 1.000 / ml es las características en el periodo de recuperación de neutropenias y cuadros infecciosos.
- **Basófila.** – Cuando hay aumento de los valores normales puede provocar hipotiroidismo, trastornos mieloproliferativos, policitemia y mielo fibrosis (31)

2.2.9 Alteraciones hematológicas de la serie Plaquetaria

Plaquetas (trombocitos) el aumento de la función plaquetaria produce adherencia, formación de coágulos y alteraciones del flujo sanguíneo que pueden dañar el endotelio, aumento de sensibilidad de las plaquetas como ejemplo es la aterosclerosis, Diabetes Mellitus, hábito de fumar y Dislipidemia.

- **Trombocitopenia.** - Es la disminución del número de plaquetas (< 100.000 / mm^3) circulantes a nivel inferior de 100.000 / mm^3 existen tres tipos como: a) trombocitopenia inducida por fármacos, b) Purpura trombocitopénica idiopática, c) Purpura trombótica trombocitopénica.

- **Trombocitosis.** - La cantidad de plaquetas están altamente aumentadas($>400.000/\text{mm}^3$) la sangre puede coagularse en exceso que puede bloquear los vasos sanguíneos causando trastornos de ataque isquémico, además cuando están extremadamente elevadas pueden absorber las proteínas de la coagulación, provoca una hemorragia; además puede presentar en déficit de hierro, cuadros infecciosos, síndromes mieloproliferativos, leucemia mieloide crónica, policitemia vera, mielofibrosis, trombocitosis esencial, (28,31).

2.2.10 Diabetes mellitus tipo II

La diabetes mellitus de tipo II es una enfermedad no trasmisible se caracteriza por tener una hiperglucemia por defectos en secreción y/o acción de la insulina, además la resistencia periférica de la insulina que tiene como síntomas polidipsia, polifagia, poliuria y visión borrosa.

Las complicaciones tardías son enfermedades vasculares, neuropatía periférica, nefropatía y predisposición de desarrollo de infecciones.

En el hemograma automatizado y la lectura de frotis sanguíneo se determinarán a los pacientes diabéticos en su control los que inician y tengan muchos años del tiempo de la enfermedad para determinar las alteraciones hematológicas ya mencionados anteriormente que existe en estos pacientes (32,33).

Los pacientes con diabetes mellitus de tipo II también son adquiridos por el estilo de vida (tener una alimentación balanceada y practicar los ejercicios físicos), alimenticio (debe menorar comer alimentos con muchos carbohidratos), sobre peso y obesidad propenso en adquirir la diabetes mellitus tipo II.

2.3 DEFINICIONES:

HB = Hemoglobina

VCM = Volumen promedio de los hematíes expresado en fento litros Corpuscular

HCM= hemoglobina corpuscular media

CHCM= concentración de hemoglobina corpuscular media, medida de la concentración de hemoglobina en un volumen determinado de glóbulos rojos.

ADE (RDW)=amplitud de distribución eritrocitaria, variación de tamaño de los eritrocitos, indica presencia de anisocitosis.

RTO PLAQUETAS= recuento de plaquetas

VMP= volumen plaquetario medio

PRISMA= Revisión Sistemática y un metaanálisis

DMT2=Diabetes Mellitus tipo II

HD= Hemodiálisis

LMR= El coeficiente de linfocitos / monocitos

CVE= eventos cardiovasculares totales

MACE= eventos cardiovasculares adversos mayores

CLSI = Instituto de Estándares Clínicos y de Laboratorio.

2.4 FORMULACIÓN DE HIPOTESIS

2.4.1 Hipótesis General

H1: Existe diferencias significativas del hemograma automatizado versus lámina periférica en alteraciones hematológicas de pacientes con diabetes mellitus, centro materno infantil buenos aires de villa, Lima 2024.

H0: No Existe diferencias significativas del hemograma automatizado versus lámina periférica en alteraciones hematológicas de pacientes con diabetes mellitus, centro materno infantil buenos aires de villa, Lima 2024.

CAPITULO III: MÉTODOLOGIA

3.1 Método de la Investigación

El estudio de investigación será método hipotético- deductivo que nos indica dar o intenta dar respuesta a los diferentes problemas que se plantea de acuerdo con la hipótesis que se determina verdadero que evaluaremos las hipótesis sobre los resultados obtenidos (34).

Cuando las hipótesis en los resultados son desfavorables se considera refutada y si la hipótesis es favorable se le acepta por la verificación realizada en el estudio, en conclusión, es un enunciado observacional que compara con los hechos (34,35).

3.2 Enfoque de la Investigación

El estudio se desarrollará de forma cuantitativo, según Hernández, Fernández y Baptista (2014) define la investigación cuantitativa debe ser objetivo que se inicia de un proceso deductivo otra vez de la medición numérica y análisis estadísticas inferencial, que se basa en la hipótesis.

Según Max Weber, el análisis cualitativo que utiliza la recolección de datos para finar las preguntas de investigación o revelar nuevos interrogantes en el desarrollo de interpretación (36).

3.3 Tipo de Investigación

El estudio es de tipo aplicada, porque se aplica conocimientos ya existentes a una patología, que pueden presentarse los fenómenos naturales (37).

“para algunos autores (Zorrilla,1985; Sampieri,1991;Cazaw,2006 y Ander, 2010) ellos definen a la investigación básica como un proceso que busca el progreso científico incrementando el conocimiento teórico sin dar importancia a sus aplicaciones prácticas, intentando el conocimiento de la realidad”; mientras que otros autores como “(Dalen,1984;León,1998 y Sommer, 2001)ellos indican que la investigación básica surge de la información que se recolecta por medio de los sentidos, de carácter real “(37,38).

3.4 Nivel de Investigación

Es descriptivo relacional que busca las características y el comportamiento de las alteraciones hematológicas de los resultados emitidos por el analizador Beckman Couelter DxH520 y las lecturas de láminas periféricas leídos por los expertos y años de experiencia en hematología que tienen los tecnólogos médicos.

3.5 Diseño de la Investigación

- El estudio es no experimental observacional y retrospectivos ya que las variables no serán manipuladas.
- El estudio de investigación será relacional, ya que se busca una relación entre la variable de tipo de evaluación y el diagnostico de alteraciones hematológicas.
- El estudio se desarrollará de forma transversal de un periodo de tiempo de mayo hasta el mes de agosto del 2024, para determinar la diferencia entre el hemograma automatizado versus lámina periférica que presenten alteraciones hematológicas en pacientes diabéticos tipo II.

3.6 Población, Muestra y Muestreo

3.6.1 Población

La población será de 2500 de reportes de hemogramas automatizado de pacientes con diabetes mellitus tipo II que presentaron alarmas de células inmaduras observadas, evaluando con la lectura de lámina periférica (morfología alterada), durante el periodo de mayo hasta el mes de agosto del 2024.

3.6.1.1 Criterio de Selección:

3.6.1.2 Criterio de Inclusión:

- Todos los reportes de pacientes diabéticos mellitus tipo II que acuden al centro materno infantil Buenos Aires de Villa, para su control.
- Todos los reportes de pacientes diabéticos mellitus tipo II que se diagnosticaron el tiempo de su enfermedad.
- Resultados de reportes de todas las alteraciones hematológicas (signos de alarmas morfológicas).
- Resultados de los pacientes diabéticos tipo II reportados de manera automatizados.
- Reporte de láminas de sangre periférica con presencia de células inmaduras en pacientes diabéticos tipo II.

3.6.1.3 Criterio de exclusión:

- Todos los reportes de laboratorio de pacientes con patologías malignas, pacientes con leucemia, hipertensos y con otras enfermedades hematológicas, porque estas interferirían los reportes de los pacientes diabéticos tipo II.

- Todos los reportes duplicados que interfieren en la revisión de la lámina periférica.
- Todos los reportes de extendidos de las láminas con deficiencias en la calidad de su coloración a su procedimiento.

3.6.1.4 Fórmula para el cálculo de la muestra de poblaciones finitas

El tamaño de la muestra será calculado mediante la fórmula de proporción para las poblaciones finitas con una confianza del 95% y el 5% de error (24) se usará la siguiente fórmula:

$$n = \frac{NZ^2pq}{d^2(N-1) + Z^2pq}$$

❖ Donde:

n= Es el tamaño de la muestra que se busca en la investigación.

N= Total de la población conocida de 2500 reportes

Z= 1.96 al cuadrado es un parámetro estadístico que es depende el nivel de confianza (si la seguridad es del 95%)

p= 0.5 proporción esperada (en este caso el 5%)

q= 1-p

d= Precisión en la investigación en un 5% (Error esperado)

❖ **Hallar:**

$$n = \frac{2500 \times (1.96)^2 \times (0.5) \times (0.5)}{(0.05)^2 \times (2500-1) + (1.96)^2 \times (0.5) \times (0.5)}$$

$$n = \frac{2500 \times (3.8416) \times 0.25}{(0.0025) \times 2499 + (3.8416) \times 0.25} =$$

$$n = \frac{2401}{7.2075} = 333.073$$

$$7.2075$$

$$n= 333$$

3.6.2 Muestra

El tamaño de la muestra según el cálculo es de 333 pacientes y los resultados reportados serán recolectados, tanto del hemograma automatizados y lectura de la lámina periférica, junto con los datos de los pacientes con diabetes mellitus tipo II que presentaron

signos alarmas sobre alteraciones hematológicas en el hemograma automatizados versus lamina periférica.

3.6.3 Muestreo

Se recolectará a través de información de un muestreo no probabilístico por conveniencia de forma seleccionada a todos los pacientes con diabéticos mellitus tipo II.

3.7 Variables de Operacionalización

3.7.1 Definición Conceptual de las Variables

3.7.1.1 Variable Dependiente (VD):

➤ Alteraciones hematológicas en pacientes con diabetes mellitus tipo II que se medirían a través de los resultados del hemograma automatizado y la lámina periférica, que son trastornos estructurales morfológicos de las células hematopoyéticas que se consideran comunes en las variedades de enfermedades (42,43). Las alteraciones que se presentan son en la serie eritrocitaria, serie leucocitaria y serie plaquetaria en estas tres líneas celulares existe anomalías presentándose diferentes tipos de enfermedades que en los pacientes con diabetes mellitus tipo II favorece a las complicaciones en su enfermedad (41,42,43).

3.7.1.2 Variable Impediente (VI):

➤ Método de análisis (hemograma automatizado versus lámina periférica). El hemograma automatizado es un procedimiento electrónico que consta de diluyentes especiales para identificar los parámetros hematológicos, que evalúa los elementos a través de un principio de impedancia eléctrica o laser que da información con mayor rapidez (6,41,42). Lámina periférica: Es un procedimiento que se realiza en forma manual a través de una gota de sangre en una lámina y se deja secar, luego se colorea con el colorante Wrigth para luego leer en el microscopio y ver las diferentes características morfológicas de las células (4,42,43).

3.7.2 Operacionalizaciones de variables:

Según Ñaupás define la operacionalización de las variables, como un sistema razonable que comprende un cambio de las variables teóricas en variables intermedias que se modifican en variables empíricas o condiciones en base obtenidas (47).

A continuación, se presenta el cuadro de Variables de Operacionalización:

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de Dimensión	Instrumento de Medición	Escala valorativa (Niveles o rangos)
Variable Independiente: Método de análisis (hemograma automatizado versus lámina periférica)	Procesamiento de un analito sanguíneo, para estimar la morfología de las células.	Es el análisis hematológico que se realiza a los pacientes con diabetes mellitus tipo II para estimar el valor de los resultados de la morfología celular.	Hemograma Automatizado	Biometría Hemática	Nominal	Ficha de recolección de datos	VR: Si/ No Normal/Bajo/Alto
			Lámina Periférica	Leucocitos Eritrocitos Plaquetas	Nominal	Ficha de recolección de datos	VR: Si/ No Normal/Bajo/Alto
Variable Dependiente: Alteraciones Hematológicas	Trastornos hematológicos que afectan a las tres líneas hematopoyéticas.	Ver el valor de los parámetros del hemograma automatizado y el valor de los reportes de las lecturas de láminas periféricas en signos de alarma en alteraciones hematológicas.	Serie Leucocitaria	Leucocitosis Leucopenia Neutrofilia Linfocitosis Monocitosis Eosinofilia Basófila	Nominal	Ficha de recolección de datos.	VR: Si/ No Normal/Bajo/Alto
			Serie Eritrocitaria	Hipocromía, Anisocitosis, Poiquilocitosis Anormalidades de constantes corpusculares	Nominal	Ficha de recolección de datos.	VR: Si/ No Normal/Bajo/Alto
			Serie Plaquetaria	Trombocitopenia Trombocitosis. Macro plaquetas Micro plaquetas	Nominal	Ficha de recolección de datos.	VR: Si/ No Normal/Bajo/Alto

3.7.2.1 Variable Independiente:

❖ Hemograma Automatizado: se desarrollará a través de la obtención de la toma de muestra en un tubo con etiqueta y de color de tapa lila o morada que contiene EDTA (Etilendiamina-tetra-acetato) K2 (dipotásico) que impide la coagulación de la sangre. Luego se hará la lectura biométrica hemática en el Equipo Beckman Coulter DxH 520.

❖ Lámina Periférica: se desarrollará en forma manual a través de una lámina de vidrio porta objeto se coloca una gota de sangre que se desliza con otra lamina biselada realizando un frotis con un ángulo de 45 grados.

3.7.2.2 Variable Dependiente:

❖ Alteraciones hematológicas: se desarrollará en el hemograma automatizada las alarmas biométricas hemáticas y en la lámina periférica se observará a través de la lectura de microscopia para ver las estructuras morfológicas anormales de la serie eritrocitaria, serie leucocitaria y serie plaquetaria.

❖ Nivel de medición se realizará el recuento de las células morfológicas de la sangre a través de la biometría hemática más el recuento plaquetario.

❖ Indicadores:

Serie eritrocitaria valores normales (VN): $3.90—5.60 \times 10^6 / \text{mm}^3$

Serie leucocitaria valores normales (VN): $4.50—11.30 \times 10^6 / \text{mm}^3$

○ Linfocitos VN 25—40 %

○ Neutrófilos VN 55—65 %

- Monocitos VN 2 —10 %
- Eosinófilo VN 0.5—5 %
- Basófilos VN 0—2 %
- Volumen Corpuscular medio (VCM) 73-96.2 fentolitros (fl)
- Hemoglobina Corpuscular media (CHCM) 27—31 Pígramo (pg)
- Concentración de Hb Corpuscular Media (CHCM) 30—36 g/dl
- Plaquetas VN 150—450 10x3 ul.

3.8 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

3.8.1 Técnicas

Este estudio de investigación se desarrollará con un análisis documentario mediante los reportes del equipo hematológico automatizado, estos reportes serán observados a través de la lectura de impedancia electrónica hechas por el contador de las células sanguíneas del equipo de marca Beckman Coulter DxH 520 y en la lámina periférica se realizará la revisión de los reportes de las lecturas de láminas.

3.8.2 Descripción de Instrumentos

El estudio se desarrollará con un llenado de ficha de recolección de datos que, de acuerdo con el concepto según Turmero indica que la recolección de datos son un

conglomerado de procedimientos para recolectar, validar, analizar la información que permitirá lograr los objetivos del estudio (44).

Robledo (1) indica la recolección de datos es importante para apuntar los datos necesario para localizar la fuente de información y nos proporciona una visión completa y ordenada del estudio (45).

El instrumento que es la ficha de datos tendrá como contenidos se encuentra en está el Anexo 2.

3.8.3 Validación

La validación es el valor que un instrumento mide lo que se va a medir, para obtenerlo se tiene que comparar el instrumento a utilizar con lo ideal, patrón de Oro o Gold estándar (46).

Al ser el instrumento una ficha de recolección de datos este no amerita ser validado.

3.8.4 Confiabilidad

La confiabilidad es el valor de congruencia con el cual un instrumento mide la variable para conseguir evaluar la reproductividad, cuando haya una buena correlación en

las mediciones en distintos momentos; entre tanto la fiabilidad es la exactitud en las mediciones en distintos escenarios (46).

En el estudio se desarrollará la recolección de datos de los resultados reportados que se encuentran signos de alarma y mensajes de alteraciones hematológicas del analizador hematológico automatizado del equipo de marca Beckman Coulter DxH 520; teniendo con la confiabilidad diariamente pasando controles hematológicos (bajo, normal y alto) al equipo, para verificar el control de calidad interno y un procesamiento veraz y confiables de cada resultado emitido a diario.

En cuanto al procesamiento de análisis de lámina periférica se desarrollará siguiendo las instrucciones y recomendaciones de la CLSI H20, al final que por todo ello la ficha de recolección de datos no amerita test de confiabilidad.

3.9 Plan de Procesamiento y Análisis de Datos

3.9.1 Plan de Procesamiento

Se evaluará a los pacientes con diabetes mellitus con una toma de muestra en el tubo lila con EDTA K2 que será procesado en el equipo hematológico de marca Beckman Coulter DxH 520 es un analizador de cinco diferenciales con parámetros múltiples que tiene como principio de un campo electrónico para contar y dimensionales partículas que se encuentran en suspensión en el líquido conductor que realiza signos de alarma y envía mensajes de algunas anormalidades en las células.

Es un equipo que nos brinda mayor credibilidad y veracidad con los controles de calidad interno que permite tener confianza y seguridad en el procesamiento del trabajo que realizan los tecnólogos médicos capacitado; ahora para verificar las células inmaduras o las alteraciones hematológicas que presentará en el hemograma automatizado (se imprimirá el resultado), se evaluará con la lectura de lámina periférica cumpliendo con los requisitos y las recomendaciones de la CLSI- H20(frotis y coloración en buenas condiciones) seleccionando las alteraciones hematológicas y los criterios de inclusión del estudio.

3.9.2 Análisis de Datos

Los datos serán analizados por medio de la base de software estadísticas que influye estadísticas descriptivas versión 29.1 se determinará para capturar y analizar los datos para crear tablas, frecuencias de cruce y gráficos con datos complejos, además se usaran las medidas de tendencias central y de dispersión para las variables.

Se desarrollará la concordancia en hemograma automatizada versus la lectura de lámina periférica en alteraciones hematológicas, se usará la prueba de estadística coeficiente de Spearman que es una medida de relación no lineal entre dos variables mide la posición relativa de los datos en lugar de los valores de las variables; el coeficiente Spearman varía entre -1 y +1 que indica una relación positiva mientras tanto -1 indica una relación negativa y 0 indica ausencia de relación este coeficiente es adecuado para todos los datos ordinales o continuos no normales en donde podría ver concordancia y discordancia al valor $P < 0.05$ teniendo en cuenta como relevante (47).

3.10 Aspectos éticos

“Ética es la ciencia filosófica-normativa y teórica-práctica que estudia aspectos individuales y sociales de las personas a tenor de la moralidad de los actos humanos bajo el prisma de la razón humana, la honestidad teniendo siempre como fin el bien honesto “(48).

Se solicitará un permiso con un documento al Centro Materno Infantil Buenos Aires de Villa, sobre la aceptación para utilizar los datos que se encuentran almacenados en el equipo hematológico automatizado y los registros de los resultados de lecturas de láminas periféricas; con bastante discreción que se utilizará para el estudio de investigación.

Así también se solicitará la aprobación del comité de ética de la Universidad Norbert Wiener.

Se resalta también que al trabajar solo con reportes de resultados de análisis de laboratorio no se hace necesario el uso de consentimiento informado.

CAPITULO IV: ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

4.1 Recursos y Presupuestos

En este proyecto de investigación se realizará una serie de actividades que se va a planificar un presupuesto que nos va a sostener los elementos importantes para acreditar el financiamiento y el tiempo término del trabajo (48,49)

4.1.1 Recursos

Se realizará la adquisición de los siguientes

- Asesor de tesis
- Estadísticas
- Personal técnico de informática
- Asistente de investigación
- Expertos (validar la ficha de recolección de datos de la investigación).
- Digitadores

4.1.2 Presupuesto

Se utilizarán algunos materiales para la elaboración y la recopilación de la información del presente trabajo de investigación con sus respectivos costos y fuentes son lo que presentamos a continuación (50).

Materiales o bienes					
Cantidad	Unidad Medida	Bienes Detallado	Costo	Costo	Fuente
			Unit. S/.	Total S/.	
2	Millar	Papel bond	30.00	60.00	propio
5	Gastos	Libros y separatas	30.00	150.00	propio
1	Luz	Gastos de energía eléctrica	80.00	80.00	propio
1	Internet	Gastos por el uso de internet por hora	100.00	100.00	propio
1	Otros	Gastos de oficina	100.00	100.00	propio
Total				490.00	

Servicios				
Descripción	Cantidad	Costo Unidad S/.	Costo Total S/.	Fuente
Impresiones	200	0.30	60.00	propio
Copias	300	0.10	30.00	propio
Anillado de trabajo	3	5.00	15.00	propio
Asesoría metodólogo y corrector de estilo	3	60.00	180.00	propio
Asesor estadístico	1	150.00	150.00	propio
Transporte	varios	100.00	100.00	propio
Otros	varios	100.00	150.00	propio
TOTAL			685.00	

PRESUPUESTO TOTAL (materiales y servicios) S/. 1 175.00

4.2 Financiamiento

Será costeado o autofinanciado por el propio investigado.

4.2.1 Cronograma de Ejecución

FASE	2024																															
	Mayo				Junio				Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Propuesta, identificación, ubicación del proyecto	X	X	X																													
Determinación del proyecto de investigación		X	X	X	X																											
Planteamiento y formulación del problema				X	X																											
Justificación						X	X																									
Antecedentes y objetivos de la investigación							X	X	X	X																						
Marco teórico (docente eje-temático)									X	X	X	X																				
Metodología de investigación: tipo y diseño de investigación. Operacionalización de las variables											X	X	X	X																		
Población, muestra y muestreo										X				X	X																	
Técnicas e instrumentos de recolección de datos. Validación en campo de los instrumentos.															X	X																
Aspectos administrativos																X	X	X														
Presentación del proyecto de tesis al comité de ética de la Universidad Norbert Wiener en octubre de este año.																		X	X	X												
Revisión del proyecto de tesis (docente eje temático)																			X	X	X	X										
Estudiante corrige.																							X	X	X							
Sustentación de proyecto de tesis (Jurado Ad hoc)																											X	X	X			

CAPITULO V: REFERENCIAS

1. Torrens M. Interpretación clínica del hemograma. Revista Médica Clínica Las Condes [Internet]. 2015 Nov 1;26(6):713–25. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-interpretaciyn-clynica-del-hemograma-S0716864015001480>
2. Avances y aplicación clínica de la citometría hemática automatizada. Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia [Internet]. 2013 Mar 1;29(1):24–39. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-02892013000100004
3. Hemograma completo - Mayo Clinic [Internet]. www.mayoclinic.org. Available from: <https://www.mayoclinic.org/es/tests-procedures/complete-blood-count/about/pac-20384919>.
4. Terry-Leonard N, Cabrera-Cuéllar C. Hemograma, frotis de sangre periférica, conteo de plaquetas y conteo de reticulocitos en el recién nacido normal y sus variaciones fisiológicas. Medisur [revista en Internet]. 2021 [citado 2022 Feb 2]; 20(1):[aprox. -129 p.]. Disponible en: <http://medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/5061>
5. Campuzano G. La clínica y el laboratorio Interpretación del hemograma automatizado: claves para una mejor utilización de la prueba Interpretation of automated complete blood count: keys to a better application of the test [Internet]. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medlab/myl-2013/myl131-2b.pdf>

6. Torres J. Alteraciones eritrocitarias en Pacientes con Diabetes Mellitus: Revisión sistemática [Internet]. Torres J, editor. PUBMED. EDICIONES FUTURAS; 2024 [cited 2024 Mar 14]. Available from: <http://publicaciones.uci.cu>
7. Facultad de medicina humana y ciencias de la salud escuela académico profesional de tecnología médica área de laboratorio clínico y anatomía patológica [Internet]. 2017. Available from: https://repositorio.uap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12990/2123/Tesis_Hemograma_Neonatos.pdf?sequence=1&isAllowed=y
8. Huayta Deza LL. Eficiencia en los signos de alarma de las células inmaduras reportado del analizador hematológico automatizado del equipo “Beckman Coulter 600” con la revisión de la Lámina periférica en pacientes adultos hospital Nacional Hipólito Unanue, el Agustino Perú, diciembre 2019 – febrero 2020. Repositorio institucional-WIENER [Internet]. 2022 Nov 27; Available from: <https://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/20.500.13053/8002>
9. Sanhueza L, Concha L, Durruty P, García De Los M, Fray M, Henríquez C. Artículo de Revisión Alteraciones hematológicas en la Diabetes Mellitus Blood disorders in Diabetes Mellitus [Internet]. Available from: https://revistasoched.cl/4_2014/4.pdf
10. Campoverde Maldonado MJ, Rosero Caiza JA, Rosero Caiza GE, Benavides Arteaga ME. Características hematológicas en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. RECIMUNDO. 2021 Jan 31;5(1):20–31.
11. Mena Quintero MC. Clasificación morfológica de eritrocitos en imágenes digitales de frotis de sangre periférica mediante deep learning. instname:Universidad

Antonio Nariño [Internet]. 2022 Feb 21; Available from: <http://repositorio.uan.edu.co/handle/123456789/5972>

12. Montuano N A. “Alteraciones hematológicas y su asociación a enfermedades crónicas no transmisibles en adultos.” Unesumeduc [Internet]. 2022 [cited 2024 Mar 21]; Available from: <https://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/4382> Campoverde Maldonado MJ, Rosero Caiza JA, Rosero Caiza GE, Benavides Arteaga ME. Características hematológicas en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. RECIMUNDO [Internet]. 23ene.2021 [citado 29mar.2024];5(1):20-1. Available from: <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/979>

13. Terry L , Mendoza Hernández C, Aldereguía G. Importance of peripheral blood smears study in the elderly [Internet]. Available from: <http://scielo.sld.cu/pdf/ms/v15n3/ms12315.pdf>

14. Armin Rezaei Shahrabi, Arsenault G, Seyed Ali Nabipoorashrafi, Lucke-Wold B, Shirin Yaghoobpoor, Fatemeh Zari Meidani, et al. Relationship between neutrophil to lymphocyte ratio and diabetic peripheral neuropathy: a systematic review and meta-analysis. European journal of medical research. 2023 Nov 16;28(1).

15. Cardoso CRL, Leite NC, Salles GF. Importance of hematological parameters for micro- and macrovascular outcomes in patients with type 2 diabetes: the Rio de Janeiro type 2 diabetes cohort study. Cardiovascular Diabetology. 2021 Jul 6;20(1).

16. Alvarez-Angeles M, Torres-Palomino D, Guadalupe-Gomez H, Delgado-Bocanegra I, Arrunategui-Correa V. Características hematológicas y bioquímicas en

pacientes con y sin diabetes mellitus tipo 2 (DM2) sometidos a hemodiálisis durante un año de seguimiento. Horizonte Médico (Lima). 2018 Dec 31;18(3):6–11.

17. Los M, De L, Ciencia Y, La Investigación. Introducción a la Epistemología y a la Metodología de la Ciencia [Internet]. 1995 p. 39–128. Available from: <https://miel.unlam.edu.ar/data/contenido/2403-B/El-Metodo-Hipotetico-Deductivo2.pdf>.

18. Campuzano MG . Utilidad clínica del extendido de sangre periférica: los eritrocitos. Medicina & Laboratorio. 2008;14(07-08):311-357.

19. Hemograma Electrónico (Automatizado) [Internet]. www.ibcrosario.com.ar. Available from: <https://www.ibcrosario.com.ar/articulos/HemogramaElectronicoSuEvaluacion.html>

20. Uriostegui P, Nelly L, Cruz V. Available from: <http://biosensor.facmed.unam.mx/tab/wp-content/uploads/2022/06/7-Patin%CC%83o.pdf>

21. Rivadeneyra E, En D, Ricardo C, Zamora G, Isaac Q, Bello Z. GUÍA DE LABORATORIO DE HEMATOLOGÍA [Internet]. Available from: <https://www.uv.mx/qfb/files/2020/09/Guia-de-Hematologia-Laboratorio.pdf>

22. Gulati G, Uppal G, Gong J. Unreliable Automated Complete Blood Count Results: Causes, Recognition, and Resolution. Ann Lab Med. 2022 Sep 1;42(5):515-530. doi: 10.3343/alm.2022.42.5.515. PMID: 35470271; PMCID: PMC9057813.

23. <https://hnseb.gob.pe/repositorio-principal/resoluciones-directorales/2020/RD2020-196.pdf>

24. Felipe. Laboratorio de Hematología: Frotis de Sangre Periférica [Internet]. Laboratorio de Hematología. 2015. Available from: <https://laboratoriohematologiadefelipe.blogspot.com/2015/05/frotis-de-sangre-periferica.html>.
25. De Salud M. departamento laboratorio médico nacional y diferencia Instituto de Salud Pública Recomendaciones para la tinción de frotis sanguíneos para la lectura del hemograma [Internet]. Available from: <https://www.ispch.cl/sites/default/files/RECOMENDACIONES%20PARA%20LA%20TINCI%3%93N%20DEL%20FROTIS%20SANGU%3%8DNEO.pdf>.
26. Alves B / O / OM. DeCS [Internet]. Available from: <https://decs.bvsalud.org/es/ths/resource/?id=24628>
27. G367: Tema 2. Glóbulos rojos, eritrocitos o hematíes [Internet]. ocw.unican.es. Available from: <https://ocw.unican.es/mod/page/view.php?id=516>
28. Hemograma y sus valores normales [Internet]. canalSALUD. 2021. Available from: https://www.salud.mapfre.es/pruebas-diagnosticas/laboratorio/hemograma-analisis-sangre-y-valores-referencia/#Serie_roja
29. Torrens M. Interpretación clínica del hemograma. Revista Médica Clínica Las Condes [Internet]. 2015 Nov 1;26(6):713–25. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-interpretaciyn-clynica-del-hemograma-S0716864015001480>

30. Ravindra Sarode. Formación de las células sanguíneas (glóbulos sanguíneos) [Internet]. Manual MSD versión para público general. Manuales MSD; 2021. Available from: <https://www.msdmanuals.com/es-pe/hogar/trastornos-de-la-sangre/biolog%C3%ADa-de-la-sangre/formaci%C3%B3n-de-las-c%C3%A9lulas-sangu%C3%ADneas-gl%C3%B3bulos-sangu%C3%ADneos>

31. Ravindra Sarode. Componentes de la sangre [Internet]. Manual MSD versión para público general. Manuales MSD; 2024 [cited 2024 May 8]. Available from: [https://www.msdmanuals.com/es-pe/hogar/trastornos-de-la-sangre/biolog%C3%ADa-de-la-sangre/componentes-de-la-sangre#Gl%C3%B3bulos-blancos-\(leucocitos\)_v773899_es](https://www.msdmanuals.com/es-pe/hogar/trastornos-de-la-sangre/biolog%C3%ADa-de-la-sangre/componentes-de-la-sangre#Gl%C3%B3bulos-blancos-(leucocitos)_v773899_es)

Brutsaert EF. Diabetes mellitus (DM) [Internet]. Manual MSD versión para

32. Brutsaert EF. Diabetes mellitus (DM) [Internet]. Manual MSD versión para profesionales. Manuales MSD; 2022 [cited 2024 May 9]. Available from: https://www.msdmanuals.com/es-pe/professional/trastornos-endocrinol%C3%B3gicos-y-metab%C3%B3licos/diabetes-mellitus-y-trastornos-del-metabolismo-de-los-hidratos-de-carbono/diabetes-mellitus-dm#Diagn%C3%B3stico_v988338.

33. Lozano JA. Diabetes mellitus. Offarm [Internet]. 2006 Nov 1;25(10):66–78. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-diabetes-mellitus-13095504>

34. Celkan TT. What does a hemogram say to us? Turk Pediatri Ars. 2020 Jun 19;55(2):103-116. doi: 10.14744/TurkPediatriArs.2019.76301. PMID: 32684755; PMCID: PMC7344121.
35. Método hipotético-deductivo - Encyclopaedia Herder [Internet]. Herdereditorial.com. 2014. Available from: https://encyclopaedia.herdereditorial.com/wiki/M%C3%A9todo_hipot%C3%A9tico-deductivo
36. El portal de la tesis [Internet]. recursos.ucol.mx. Available from: <https://recursos.ucol.mx/tesis/investigacion.php>
37. Brito García J. Trasfondo Paradigmático de la Investigación Educativa. 2019 [cited 2024 Apr 17]; Available from: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNIS_48852ce006efe59bf6dcf1751af25aba
38. 25 ejemplos de Tipos de Investigación [Internet]. Available from: <https://www.ejemplos.co/tipos-de-investigacion/>
39. <https://www.studocu.com/es-mx/document/universidad-tecnologica-de-guadalajara/metodologia-de-la-investigacion/investigacion-basica/14005284>
40. Morillas A. Muestreo en poblaciones finitas [Internet]. Available from: https://www.ucursos.cl/ingenieria/2010/1/IN3401/1/material_docente/bajar?id_material=280296
41. Salazar M, Villarreal f, Salazar F. Interpretación del hemograma automatizado a través de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA): Descripción de la experiencia. Entramado [Internet]. 2019 [cited 2024 Apr 21]; 15(2):276–85. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7785892>

42. Hemograma Electrónico (Automatizado) [Internet].
www.ibcrosario.com.ar. Available from:
<https://www.ibcrosario.com.ar/articulos/HemogramaElectronicoSuEvaluacion.html>
43. Martínez VA, Leal CA, Moreno DC. Alteraciones hematológicas como manifestación inicial del síndrome de Sjögren primario. *Revista Colombiana de Reumatología*. 2018 Jan;25(1):55–8. DOI: 10.1016/j.rcreu.2017.04.004.
44. Turmero P. Diseño del instrumento de recolección de datos (Powerpoint) [Internet]. *Monografias.com*. 2016 [cited 2024 Apr 24]. Available from:
<https://www.monografias.com/trabajos109/disenodelinstrumentorecolecciondatospowerpoint/disenodelinstrumentorecolecciondatospowerpoint>
45. Castro De Reyes D. Recolección de datos: Fichas [Internet]. Available from:
<https://melpe025.files.wordpress.com/2015/03/lasfichas-amycastro14215.pdf>
46. López Fernández R, Avello Martínez R, Elisa D, Urquiza P, Sánchez Gálvez S, Quintana Álvarez M. Available from: <http://scielo.sld.cu/pdf/mil/v48s1/1561-3046-mil-48-s1-e390.pdf>.
47. Madrigal E. La Correlación en el Análisis de Datos: Conceptos, Aplicaciones y Ejemplos con Python Grow Up [Internet]. *Grow Up*. 2023 [cited 2024 Apr 27]. Available from: <https://www.growupcr.com/post/correlacion-analisis-datos#:~:text=Una%20correlaci%C3%B3n%20positiva%20se%20da>
48. Caballero parentesys com)(ÓH. 5 definiciones de ética y moral de diferentes autores [internet]. formación sociocultural III. Available from:
<https://www.periodicodigitalgratis.com/13775/5-definiciones-de-etica-y-moral-de-diferentes-autores-con131873>

49. Ñaupas H., Metodología de la Investigación. ediciones de la U. Vol. quinta. Bogota- Colombia: Ñaupas Humberto, Valdivia Marcelino; 2024.
50. Salvador J, Romero H, Lidia B, Lafargue F. El presupuesto para los proyectos de investigación. Actualización de la metodología vigente para la planificación el presupuesto para los proyectos de investigación. actualización de la metodología vigente para la planificación the research projects budget. an updating of the current methodology for planning [Internet]. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubsaltra/cst-2018/cst181i.pdf>.
51. Chávez Anastasio DI. Estudio comparativo del recuento diferencial leucocitario automatizado y el método de referencia en el laboratorio de hematología del instituto nacional de enfermedades Neoplásicas, 2021. Repositorio institucional-WIENER [Internet]. 2021 Dec 9; Available from: <https://hdl.handle.net/20.500.13053/5920>

Anexo 1: Matriz de consistencia

HEMOGRAMA AUTOMATIZADO VERSUS LÁMINA PERIFÉRICA EN ALTERACIONES HEMATOLOGICAS DE PACIENTES CON DIABETES MELLITUS. CENTRO MATERNO INFANTIL BUENOS AIRES DE VILLA, Lima 2024.

Problema de Investigación	Objetivos de Investigación	Hipótesis de la investigación	VARIABLES de estudio	Dimensión de Investigación	Indicadores	Escala de dimensión	Instrumento de estudio	Metodología
<p>Problema General ¿Cuál es la diferencia del hemograma automatizado versus lámina periférica en alteraciones hematológicas de pacientes con diabetes mellitus tipo II, centro materno infantil buenos aires de villa, Lima 2024?</p> <p>Problema Especifico ¿Cuál es la concordancia del hemograma automatizado versus lámina periférica en alteraciones hematológicas de la serie leucocitaria en pacientes con diabetes mellitus tipo II, centro materno infantil buenos aires de villa, Lima 2024?</p> <p>¿Cuál es la diferencia del hemograma automatizado versus lámina periférica en alteraciones hematológicas de la</p>	<p>Objetivo General Determinar la diferencia del hemograma automatizado versus lámina periférica en alteraciones hematológicas de pacientes con diabetes mellitus tipo II, centro materno infantil buenos aires de villa, Lima, 2024.</p> <p>Objetivo Especifico Determinar la concordancia del hemograma automatizado versus lámina periférica en alteraciones hematológicas de la serie leucocitaria en pacientes con diabetes mellitus tipo II, centro materno infantil buenos aires de villa, Lima 2024.</p> <p>Identificar la diferencia del hemograma</p>	<p>Hipótesis General H1: Existe diferencias del hemograma automatizado versus lámina periférica en alteraciones hematológicas de pacientes con diabetes mellitus tipo II, centro materno infantil buenos aires de villa, Lima 2024.</p> <p>H0: No existe diferencias del hemograma automatizado versus lámina periférica en alteraciones hematológicas de pacientes con diabetes mellitus tipo II, centro materno infantil buenos aires de villa, Lima 2024.</p>	<p>Variable Independiente Método de análisis (hemograma automatizado versus lámina periférica).</p> <p>Variable Dependiente Alteraciones Hematológicas</p>	<p>-Hemograma Automatizada.</p> <p>-Lectura de lámina periférica.</p> <p>Serie Leucocitaria.</p> <p>Serie Eritrocitaria.</p> <p>Serie Plaquetario</p>	<p>-Biometría hemática</p> <p>Leucocitos</p> <p>Eritrocitos</p> <p>Plaquetas</p> <p>Leucopenia Neutrofilia Linfocitosis Monocitosis Eosinofilia Basófila.</p> <p>Hipocromía, Anisocitosis, Poiquilocitosis Anormalidades de Constantes corpusculares</p> <p>Trombocitopenia</p>	<p>Nominal</p> <p>Nominal</p> <p>Nominal</p> <p>Nominal</p>	<p>Ficha de recolección de datos</p> <p>Ficha de recolección de datos</p>	<p>Enfoque de la Investigación: Cuantitativo</p> <p>Tipo de Investigación: Aplicada</p> <p>Nivel de Investigación: Descriptiva relacional</p> <p>Método de Investigación: Hipotético deductivo</p> <p>Diseño de Investigación: No experimental de corte Transversal</p> <p>Población: Son 2500 reportes de resultados Hemogramas automatizados del Centro Materno Infantil Buenos Aires de Villa.</p> <p>Muestra: El tamaño de cálculo es 333 que serán recolectados los resultados de reportes de hemograma automatizado y reportes</p>

<p>serie eritrocitaria en pacientes con diabetes mellitus tipo II, centro materno infantil buenos aires de villa, Lima 2024?</p> <p>¿Cuál es la diferencia del hemograma automatizado versus lámina periférica en alteraciones hematológicas de la serie plaquetaria en pacientes con diabetes mellitus tipo II, centro materno infantil buenos aires de villa, Lima 2024?</p>	<p>automatizado versus lámina periférica en alteraciones hematológicas de la serie eritrocitaria en pacientes con diabetes mellitus tipo II, centro materno infantil buenos aires de villa, Lima 2024.</p> <p>Hallar la diferencia del hemograma automatizado versus lámina periférica en alteraciones hematológicas de la serie plaquetaria en pacientes con diabetes mellitus tipo II, centro materno infantil buenos aires de villa, Lima 2024.</p>				<p>Trombocitosis. Macro plaquetas Micro plaquetas</p>			<p>de lectura de lámina periférica. Muestreo: No probabilístico por conveniencia.</p> <p>Técnicas e instrumentos de recojo de datos: -La técnica de ficha de recolección de datos.</p> <p>Técnicas de Análisis de Datos: Análisis Descriptivos: Son datos que serán recolectados en el formato de Microsoft Excel SPS que se aplicará la estadística de tendencia central (media, mediana y moda) y la desviación estándar que se presentará en cuadros, gráficos.</p> <p>Análisis Inferencial: Se realizará la prueba de Comparación de medidas aplicando el T de Studen y relacional de Pearson el no paramétrico.</p>
--	--	--	--	--	---	--	--	---

Anexo 2: Instrumento de recolección de datos

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

HEMOGRAMA AUTOMATIZADO VERSUS LÁMINA PERIFÉRICA EN ALTERACIONES HEMATOLOGICAS DE PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO II, CENTRO MATERNO INFANTIL BUENOS AIRES DE VILLA, LIMA 2024.

N° FICHA

CODIGODEPACIENTE.....FECHA.....

A) HEMOGRAMA AUTOMATIZADO:

1.- Alteraciones hematológicas en Biometría Hemática SI () NO ()

2.- Hematocrito Normal () Bajo () Alto ()

Hemoglobina Normal () Bajo () Alto ()

3.- Constantes Corpusculares:

-Volumen Corpuscular Medio (VCM) Normal () Bajo () Alto ()

- Hemoglobina Corpuscular Medio (HCM) Normal () Bajo () Alto ()

- Concentración Hb corpuscular Medio (CHCM) Normal () Bajo () Alto ()

4.- Serie Eritrocitaria:

• Anisocitosis SI () NO ()

- Poiquilocitosis SI () NO ()
- Hipocromía SI () NO ()

5.- Serie Leucocitaria:

- Leucocitosis SI () NO ()
- Leucopenia SI () NO ()
- Monocitosis SI () NO ()
- Linfocitos atípicos SI () NO ()
- Linfocitosis SI () NO ()
- Granulaciones toxicas en Neutrófilos SI () NO ()
- Eosinofilia SI () NO ()

6.- Serie Plaquetaria:

- Trombocitosis SI () NO ()
- Trombocitopenia SI () NO ()
- Macro plaquetas SI () NO ()
- Micro plaquetas SI () NO ()
- Agregación Plaquetaria SI () NO ()

B) LECTURA DE LÁMINA PERIFERICA:

Alteraciones hematológicas SI () NO ()

1.- Serie Eritrocitaria:

- Anisocitosis SI () NO ()
- Poiquilocitosis SI () NO ()
- hipocromía SI () NO ()

2.- Serie Leucocitaria:

- Leucocitosis SI () NO ()
- Monocitosis SI () NO ()
- Linfocitos atípicos SI () NO ()
- Linfocitosis SI () NO ()
- Granulaciones toxicas en Neutrófilos SI () NO ()

3.- Serie plaquetaria:

- Trombocitosis SI () NO ()
- Trombocitopenia SI () NO ()
- Macro plaquetas SI () NO ()
- Micro plaquetas SI () NO ()
- Agregación plaquetaria SI () NO ()

Anexo 3: Informe del asesor de Turnitin

● 20% Overall Similarity

Top sources found in the following databases:

- 18% Internet database
- 3% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 10% Submitted Works database

TOP SOURCES

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	hdl.handle.net Internet	2%
2	repositorio.uwiener.edu.pe Internet	1%
3	repositorio.ucv.edu.pe Internet	<1%
4	usmp.edu.pe Internet	<1%
5	coursehero.com Internet	<1%
6	docplayer.es Internet	<1%
7	es.scribd.com Internet	<1%
8	ibcrosario.com.ar Internet	<1%